

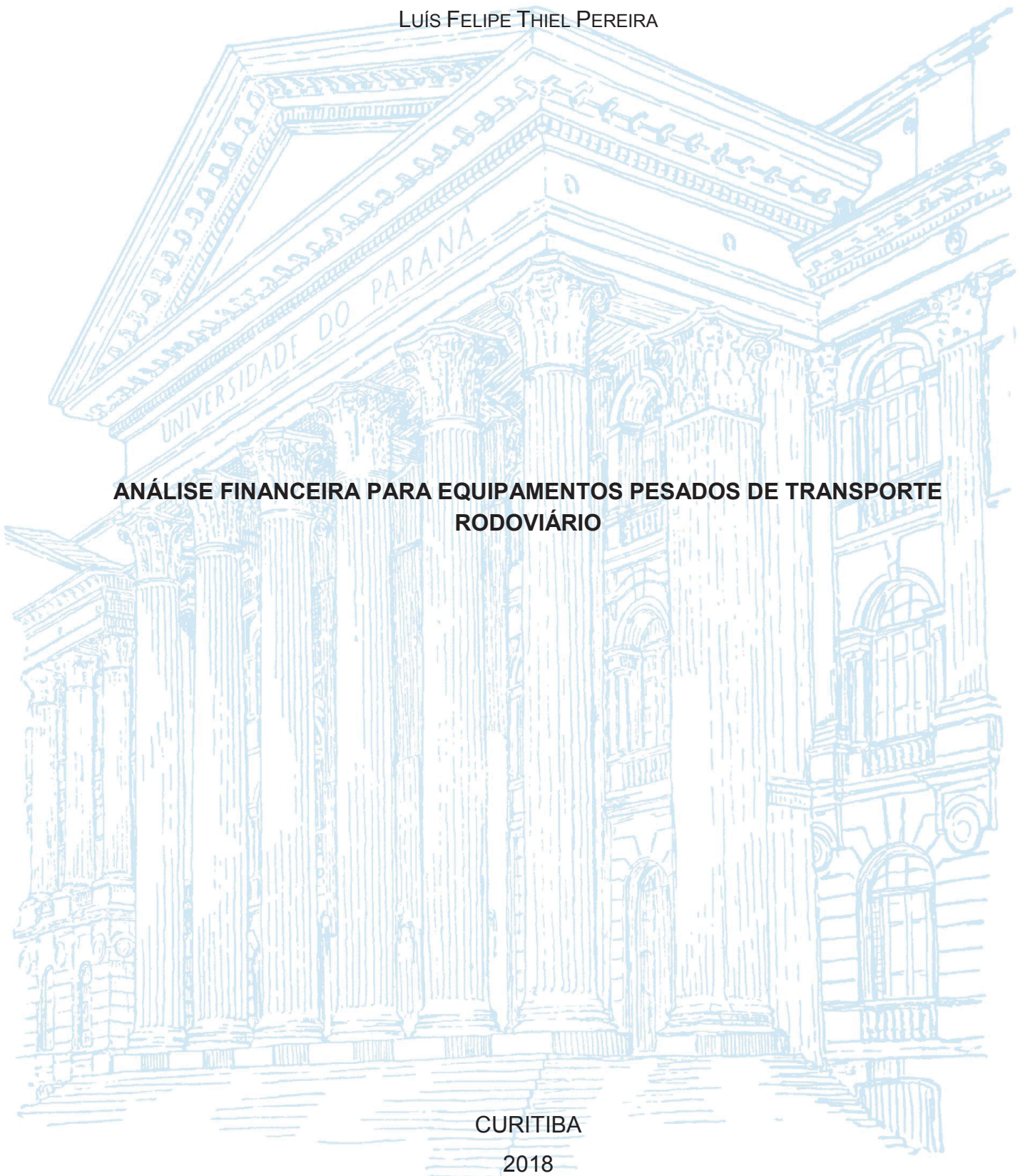
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LUÍS FELIPE THIEL PEREIRA

**ANÁLISE FINANCEIRA PARA EQUIPAMENTOS PESADOS DE TRANSPORTE  
RODOVIÁRIO**

CURITIBA

2018



LUÍS FELIPE THIEL PEREIRA

**ANÁLISE FINANCEIRA PARA EQUIPAMENTOS PESADOS DE TRANSPORTE  
RODOVIÁRIO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Gestão de Suprimentos da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Gestão de Suprimentos.

Orientador(a): Adriana de Paula Lacerda Santos

CURITIBA

2018

# ANÁLISE FINANCEIRA PARA EQUIPAMENTOS PESADOS DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO

## COMPARATIVE FINANCIAL ANALYSIS FOR HEAVY ROAD TRANSPORT EQUIPMENT

Luis Felipe Thiel Pereira E-mail: [felipethiel@gmail.com](mailto:felipethiel@gmail.com)

Gestão de Suprimentos, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR

**Resumo:** O escopo deste artigo visa utilizar ferramentas de análise financeira para determinar quantitativamente os equipamentos pesados que irão integrar o sistema de transportes, portanto, o problema proposto trata-se de ampliar os serviços demandados pelo cliente. A empresa objeto de estudo opera no Estado do Paraná com foco na reparação, armazenagem, descontaminação e teste de containers tanque, propondo, então, ampliar para a Logística de entregas e coletas. A metodologia aplicada ao estudo de caso enquadra-se como quantitativa, realizado por meio do método de estudo de caso. Serão analisados veículos pesados de marcas e modelos concorrentes, determinando por meio comparativo, itens essenciais como a carga de trabalho/período, reparabilidade, segurança, custo/hora, entre outros tributos.

**Palavras-chave:** Engenharia Econômica. Análise Financeira. Gestão de Equipamentos.

**Abstract:** The scope of this article aims to use financial analysis tools to quantitatively determine the heavy equipment that will integrate the transport system, so the proposed problem is to expand the services demanded by the client. The company under study operates in the State of Paraná, with a focus on repair, storage, decontamination and testing of tank containers, proposing to expand to the logistics of deliveries and collections. The methodology applied to the case study is quantitative, carried out using the case study method. Heavy vehicles of competing brands and models will be analyzed, determining by comparative, essential items such as workload / period, reparability, safety, cost / hour, among other taxes.

**Keywords:** Economic Engineering. Financial Analysis. Equipment Management.

### 1 INTRODUÇÃO

O setor de serviços no cenário mundial tem crescido à medida que os países consolidam os seus parques produtivos. A procura por serviços especializados terceirizados tem levado ao surgimento de novos negócios.

De acordo com matéria publicada pela Jornalista Jubran, revista EXAME (2017, p. 14), apesar da indústria atrair cerca de 80% dos investimentos privados em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), e representando a resiliência econômica do país, o gráfico, de acordo com a pesquisa econômica, demonstra um padrão em “U” invertido. No primeiro momento, conforme o progresso da nação, provindos da agricultura, que fornece a base para o crescimento da manufatura, tal processo permite ganhos em produtividade e maior renda dos trabalhadores. O pico acontece quando a indústria da transformação, excluindo a extração de commodities e

construção atingem entre 30% e 40% do PIB, conforme levantamento da Mckensey, revista EXAME (2017, p. 15), em diante, há um declínio desse setor em relação a sua relevância no PIB, ao passo em que o setor de serviços cresce. Uma das razões é redução de contratações na indústria, tanto pela automação, quanto pela transferência do parque industrial para países com mão de obra menos onerosa. Na Europa, em 2015 representava 15% da indústria no PIB, ante 21% em 1995. O mesmo para os EUA, cuja participação hoje em 12%, ante 16,5% há duas décadas atrás.

O setor de serviços da empresa em análise, surge como um parceiro estratégico para as operações globais na área de containers tanques. Prova disso é a ampliação contínua de suas capacidades, seja em questões técnicas, pessoal, física e equipamentos.

Em vista da demanda constante dos clientes, faz-se necessário novos estudos, que complementarão a gama dos serviços visando ofertar uma solução logística de transporte, junto aos outros serviços atuais. O problema visa unificar os serviços em um custo único, e não somente isso, mas sim, empregar maior confiabilidade, buscando a satisfação total e consolidação do negócio.

O artigo visa, portanto, apresentar uma análise financeira para equipamentos pesados de transporte rodoviário considerando os avanços tecnológicos, depreciativos, manutenção, financeira e eficiência. Limita-se à questão de análise de equipamentos de transporte pesado rodoviário, por meio de conceitos financeiros, apontar dados quantitativos aos tomadores de decisão a fim de auxiliar na escolha de maior valor ao negócio. Portanto, o objetivo é buscar utilizar os recursos finitos da empresa no implemento de equipamentos para geração de valor aos clientes, ou até mesmo apontar a inviabilidade do projeto, antes mesmo da implantação.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 CUSTOS**

Com a crescente competitividade entre empresas, o planejamento dos custos é trivial para a manutenção das atividades da organização. De acordo com Moraes (2011, p. 16), a Gestão de Custos deve ser encarada como um fator de

diferenciação frente aos concorrentes, não apenas para a precificação do produto ou serviço, mas também como uma métrica para atingir os padrões de eficiência e eficácia. Entretanto, a quantidade de dados obtidos pelo sistema de custos muitas vezes torna o processo lento, podendo vir a inviabilizar o projeto.

Sobre a ótica de Santos Jr (2010 p. 13), a informação sobre o ambiente externo e interno auxilia os executivos a realizar a análise SWOT, de forma a tornar tácito e responsivo as ações que elevem a eficácia competitiva.

Para Santos Jr (2012, p. 7), frente à crescente necessidade de maior resposta pelo menor tempo, juntamente com a demanda emergente do mercado, é fundamental as empresas se valerem de ferramentas gerenciais que traduzam em agilizar a obtenção de dados para suportar a tomada de decisão. Por isso, faz sentido integrar a Gestão de Custos com um sistema de informações gerenciais como diferencial competitivo.

A terminologia “Gasto, Custos e Despesas” podem ser definidos da seguinte forma (MARTINS, 2008, p. 17):

- a) Gasto: “Compra de um produto ou serviço qualquer, que gera sacrifício financeiro para a entidade (desembolso), sacrifício esse representado por entrega ou promessa de entrega de ativos (normalmente dinheiro)”;
- b) Desembolso: “Pagamento resultante da aquisição do bem ou serviço”. Pode ocorrer antes, durante ou após a entrada da utilidade comprada, portanto defasada ou não do momento do gasto”;
- c) Investimento: “Gasto ativado em função de sua vida útil ou de benefícios atribuíveis a futuro(s) período(s)”;
- d) Custo: “Gasto reativo a bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços”;
- e) Despesa: “Bem ou serviço consumido direta ou indiretamente para a obtenção e receitas”;
- f) Perda: “Bem ou serviço consumidos de forma anormal e involuntária.

Segundo Perez Jr (1999 apud MORAES, 2011, p. 24) apresenta as seguintes definições sobre Custos fixos e variáveis:

Custos fixos: são os custos que permanecem constantes dentro de determinada capacidade instalada e independem do volume de

produção, ou seja, uma alteração no volume de produção para mais ou menos não altera o valor total do custo.

Custos Variáveis: gastos que usualmente variam de forma proporcional ao volume de produção, que segundo os autores, são os custos que mantém uma relação direta com o volume de produção ou serviço.

Dessa maneira, o total dos custos variáveis cresce à medida que a atividade da empresa aumenta.

## **2.2 ANÁLISE DE INVESTIMENTO**

Ferreira et al, (2014) propõem a utilização do método de Custo Anual Uniforme Equivalente (CAUE) e a análise do Fluxo de Caixa Livre (FCL) para analisar a viabilidade econômica de substituição de equipamentos, como é o caso do caminhão. O método pode também ser empregado ao comparar investimentos que apresentam benefícios equivalentes.

### **2.2.1 FLUXO DE CAIXA LIVRE (FCL)**

O FCL reúne todo o dimensionamento de previsões de entradas e saídas de caixa do projeto, a confiabilidade da análise está na descrição minuciosa dos elementos que compõem o objeto analisado, durante toda a vida útil da proposta Assaf (2005 apud PINHEIRO, p. 2, 2012). Portanto, são considerados no FCL o valor do dinheiro no tempo, o custo de oportunidade de determinado projeto, e na recusa de alternativas de investimentos não relevantes, do ponto de vista econômico.

Ferreira et al. (2014, p. 8) ilustra um modelo de FCL (Quadro 1).

QUADRO 1 - FLUXO DE CAIXA LIVRE

Fluxo de Caixa Livre
(+) Receita Bruta
(-) Impostos e Deduções sobre Receita Bruta
(=) Receita Líquida
(-) Custos Variáveis Desembolsáveis
(-) Despesas Variáveis Desembolsáveis
(=) Margem de Contribuição Total
(-) Custos Fixos Desembolsáveis (sem Depreciação)
(-) Despesas Fixas Desembolsáveis (sem Depreciação)
(=) Lucro Operacional Antes de Juros, Imposto de Renda, Depreciação e Amortização (LAJIDA ou EBITDA)
(-) Depreciação
(=) Lucro Operacional Antes de Juros e Imposto de Renda (LAJIR ou EBIT)
(-) Impostos Incidentes sobre Renda
(=) Lucro Operacional Líquido Depois do Imposto de Renda (LADIR ou NOPLAT)
(+ Depreciação
(=) Fluxo de Caixa Operacional
(-) Investimento em Ativos Permanentes
(-) Necessidade de Capital de Giro
(+ Capital de Giro Recuperado
(+ Valor Residual do Ativo Vendido
(=) Fluxo de Caixa Livre

FONTE: FERREIRA ET AL (2014)

### 2.2.2 CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE (CAUE)

Para Maria et al (2016) é necessário considerar o tempo de vida útil do projeto, no caso específico, determinar a limitação do local de atuação, e então fazer a análise de viabilidade do retorno do capital aplicado, além da remuneração compatível com os riscos da operação. Faz-se necessário, portanto, considerar quais equipamentos serão adquiridos para a atividade, uma vez que impacta de forma direta na eficiência da operação. Entre os pontos levantados deve-se considerar: Vida útil da operação; custos iniciais, vida útil dos equipamentos, instalações e substituições; custos anuais de produção, transporte, administração e comercialização; custos para reabilitação do local após vida útil, se aplicável, por exemplo uma extração de uma mina; capital de giro, condições de financiamentos, despesas de administração correspondentes.

Em paralelo com o problema do artigo em questão, pode-se considerar alguns fatores para a avaliação de compra de equipamento rodoviário, como: desempenho no transporte das cargas; média do consumo de combustível; reparabilidade; valor de compra; depreciação; seguro (se aplicável), de modo que traga uma aproximação dos custos da operação. Maria et al, destacam para a determinação de um prazo de vida útil para cada equipamento considerável, de acordo com o fabricante, e por hora, desenvolver as variáveis econômicas e financeiras do investimento.

De acordo com Cassarotto et al (2010 apud MARIA, 2016, p. 4) Há três razões que levam uma empresa a substituir um ativo fixo, de forma simplificada em três grupos:

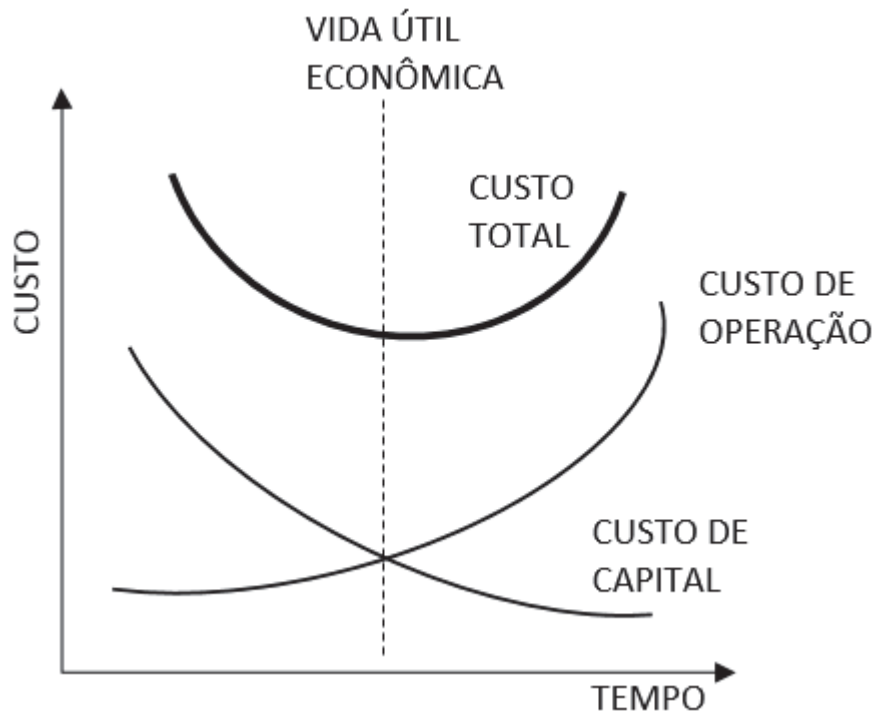
- a) Deterioração: resultado da utilização do equipamento, ao longo da vida útil, é manifestado pelo aumento dos custos operacionais, manutenções e ociosidade;
- b) Avanço tecnológico: varia para mais ou menos, conforme o equipamento, porém determina a obsolescência do bem. Resultam em vantagem operacional, com menores custos, produtividade, qualidade, devido aos avanços tecnológicos, caso comparado com a versão defasada;
- c) Inadequação: conforme o arranjo produtivo, o equipamento perde gradativo ou total capacidade de operação num circuito com outros equipamentos mais atuais.

Em continuidade com os autores, para calcular a vida útil do equipamento, há um balanço de dois custos:

- a) Custo de investimento inicial: tende a tornar a utilização do bem no maior prazo possível;
- b) Custo de operação/manutenção: tendem a encurtar o prazo operacional do equipamento, pois são crescentes.

Logo, a determinação da vida útil do equipamento consiste em calcular o custo anual uniforme equivalente (CAUE) do ativo para todas as vidas úteis possíveis. Para o CAUE é mínimo, ou seja, o menor custo de terminado equipamento será a melhor escolha. (Figura 1).

FIGURA 1 – REPRESENTAÇÃO DA VIDA ÚTIL ECONÔMICA



FORNE: ADAPTADO DE VALENTE ET AL (1997)

Portanto, de acordo com Samanez (2009, apud FERREIRA et al, 2014, p. 9) O valor do CAUE tem como obtenção da seleção menos negativa de uma alternativa de investimento, representando um menor custo à empresa, a equação é:

$$CAUE = VPL / a_{n|k\%}$$

Sendo  $a_{n|k\%}$  = Fator de valor presente das séries uniformes =  $[(1+k)^n - 1 / (1+k)^n \times k]$

CAUE = Custo anual uniforme equivalente

K = Custo de Oportunidade de capital

n = Prazo da alternativa

### 2.2.3 CUSTO DE OPORTUNIDADE DE CAPITAL (COC)

Para Pereira et al (1990, p. 2), os preços definidos pelos bens e serviços é a razão da troca entre eles, em detrimento da sua escassez e de suas utilidades. Em uma analogia feita pelos autores, seria o “desejo e a possibilidade de se ter e o desejo e a possibilidade de ofertar”, o que conhecemos por oferta x demanda. Afirmando também que o conceito de custos de COC pressupõe uma materialidade no

seu emprego tanto para o consumidor quanto para o empresário. Saliendam que a materialidade de uma tomada de decisão pode acarretar em sacrifício/abandono das outras opções não selecionadas.

Sendo assim, para um consumidor que opte por empregar em uma opção, à exemplo, opção “A” a sua renda em um bem qualquer, deixa de aplicar em várias outras alternativas em bens e/ou serviços, o que é denominado de alternativas abandonadas ou sacrificadas, quando optado, à exemplo, pela alternativa “B”.

#### **2.2.4 VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)**

De acordo com Minardi (2000, p. 2) o método do Valor Presente Líquido (VPL) ou Valor Atual Líquido (VAL) estima os fluxos de caixa futuros com base nas premissas de início da vida útil do projeto e os desconta por uma taxa de desconto apropriada ao risco, menos o custo do investimento inicial. O método considera o valor do dinheiro no tempo, trazendo os valores futuros para o presente, a fim de avaliar as opções de modo igual.

### **3. MÉTODO DE PESQUISA**

A metodologia para o problema de pesquisa, tem por natureza aplicada, colaborando com conhecimentos práticos, dirigido para a aplicação, quando pertinente, seguindo uma abordagem quantitativa, ao concentrar em dados relevantes dos custos envolvidos para a tomada de decisão. A investigação se dá pela explicativa das variáveis financeiras calculadas. O procedimento técnico empregado, tem por base a pesquisa bibliográfica, pelo levantamento de estudos idênticos ao problema proposto, juntamente com o levantamento de dados, em que foram entrevistados os profissionais da área de compras e manutenção da frota do grupo integrante da empresa objeto de estudo.

O estudo de caso foi realizado em três etapas, sendo elas: revisão da literatura, a fim de buscar estudos implantados e teorias da Engenharia Financeira, para a justificação da aplicação matemática para a tomada de decisão. Os títulos buscados para compor a problematização, consistem em artigos voltados a suprimentos, compras, gestão de frotas, catálogo de veículos, tabelas de preço de veículo, regimes tributários, e outros, conforme às referências

bibliográficas.

A segunda etapa consistiu em pesquisa de campo, onde foi realizado o levantamento das cargas a serem transportadas, os equipamentos condizentes para a tarefa estimada de rodagem e capacidade de carga, entrevista com compradores e mantenedores das frotas do grupo, previsão da demanda do cliente, juntamente com o serviço esperado, custeio total das relações da atividade, bem como o regime fiscal vigente pela empresa em questão.

E por fim a terceira etapa, é proposto a abordagem quantitativa para auxiliar na escolha do equipamento a ser adquirido, integrando assim as outras variáveis de decisão, estimadas pelos tomadores de decisão. Para isso, foram definidos dois equipamentos de marcas opostas. A restrição para a análise do equipamento vem dos critérios abordados pela empresa, que devem ser equipamentos com câmbio automatizado, onde, de forma empírica, é constatado que reduz o consumo de combustível, um item que afeta diretamente, como será visto no estudo, um dos fatores que mais eleva os gastos variáveis. A razão do menor desgaste do trem de força, pela realização dos engates mais precisos, conforme o traçado do circuito foi levantado. Questões de segurança também influenciaram. Além dos citados, há a preferência por equipamentos 0km, a fim de se ter a melhor tecnologia, atender a vida útil estimada do projeto, maior previsibilidade na manutenção e redução de custos corretivos.

### **3.1 DESCRIÇÃO DA EMPRESA PESQUISADA**

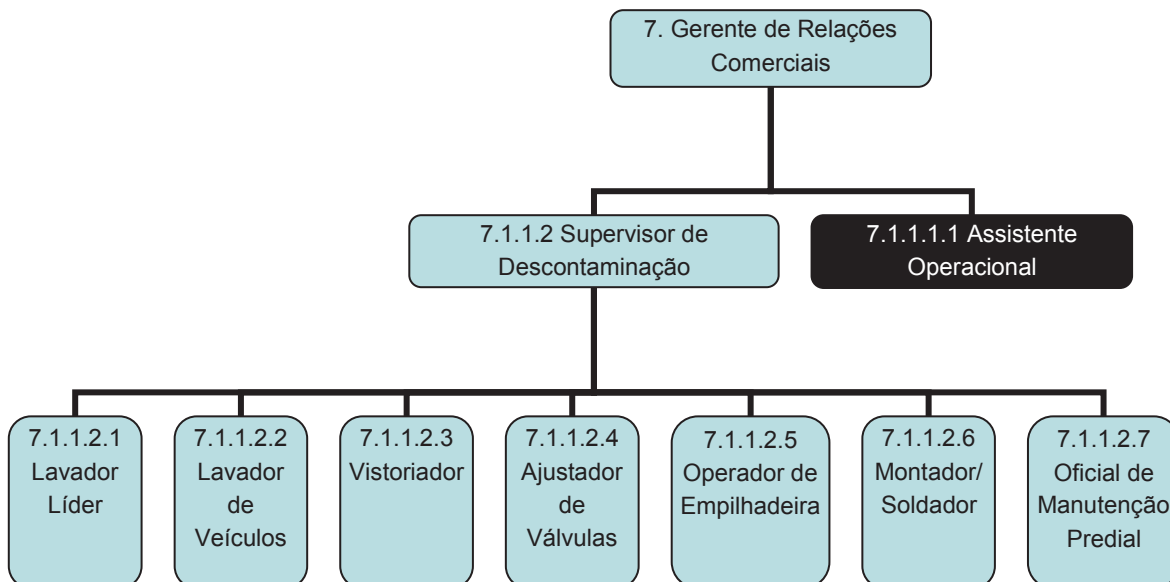
A empresa objeto de estudo, atuante no setor de descontaminação, reparo, teste e outros em containers tanque, localizada no Estado do Paraná, possui uma demanda dos clientes em operar a Logística de transporte pela malha rodoviária no sul do país, ampliando o leque dos serviços, elevando a confiabilidade da operação como todo, reduzindo a burocracia atual. Por estas razões, faz-se a apresentação do problema, a metodologia no que tange aos equipamentos de transporte e objetivos esperados.

Pela base empírica da empresa, o fato de possuir em seu grupo uma transportadora, é de opção dos diretores em adquirir equipamentos novos, com câmbio automatizado a cada renovação de sua frota, além de outras características

qualitativas, como segurança e rede ampla, serão considerados apenas veículos com essas características, e então será feita a análise comparativa financeira.

A empresa está estruturada conforme o organograma da empresa, figura 2, destacando o profissional responsável pela análise de viabilidade.

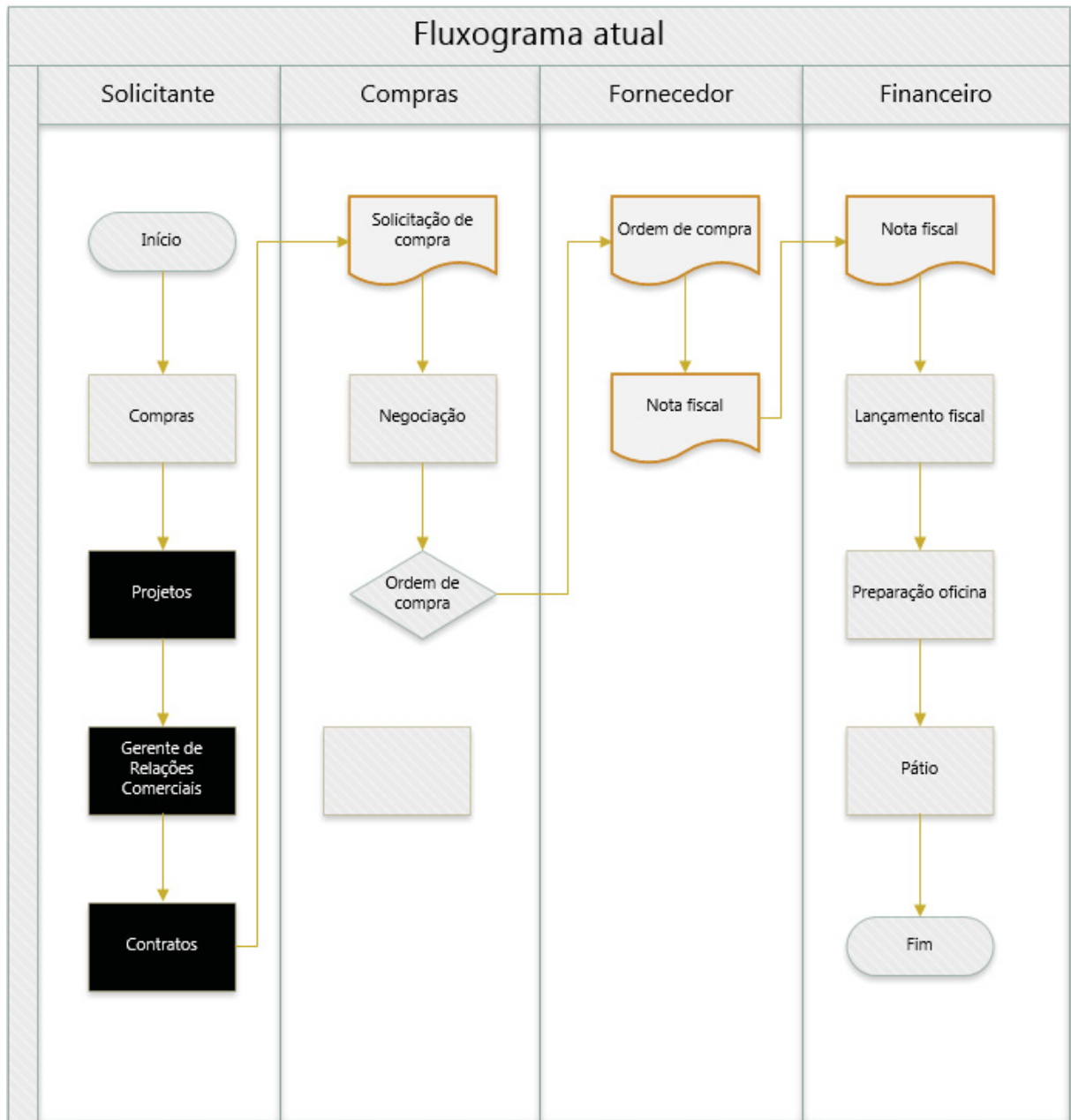
FIGURA 2 - ORGANOGAMA DA EMPRESA



FONTE: ADAPTADO PELO AUTOR DA INTRANET DA EMPRESA (2018)

O fluxograma atual do projeto, conforme figura 3, se encontra destacado as áreas envolvidas e situação atual.

FIGURA 3 - FLUXOGRAMA ATUAL



FONTA: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Fazendo uma análise da situação atual da empresa, aspectos negativos no processo:

- a) É necessário ampliar a área do pátio, a fim de alocar os equipamentos;
- b) Conflito entre ambas empresas do grupo que ocupam o mesmo espaço, e da utilização dos profissionais para determinadas atividades;
- c) Fornecedores não cedem informações de autonomia e previsão de gastos, sendo necessário utilizar-se de conhecimento de causa e estimativas em fóruns.

## 4 METODOLOGIA APLICADA

### 4.1 ESPECIFICAÇÕES DE CARGA E CONTAINER

Os Equipamentos serão utilizados em malhas rodoviárias pavimentadas e trechos urbanos. O traçado do circuito o qual irá percorrer permite a definição de dois modelos de duas empresas diferentes.

Na tabela 1, é apresentada a densidade dos produtos a serem transportados, é relevante compreender, pois assim é possível determinar a quantidade máxima de litros do produto suportado em um container tanque, uma vez que o peso máximo tolerado carregado é de 36.000 kg, devido às limitações mecânicas de segurança, ou seja, materiais mais densos não podem, por exemplo, carregar o volume máximo de 26.000 l, vindo a realizar mais viagens, que um produto com menor densidade.

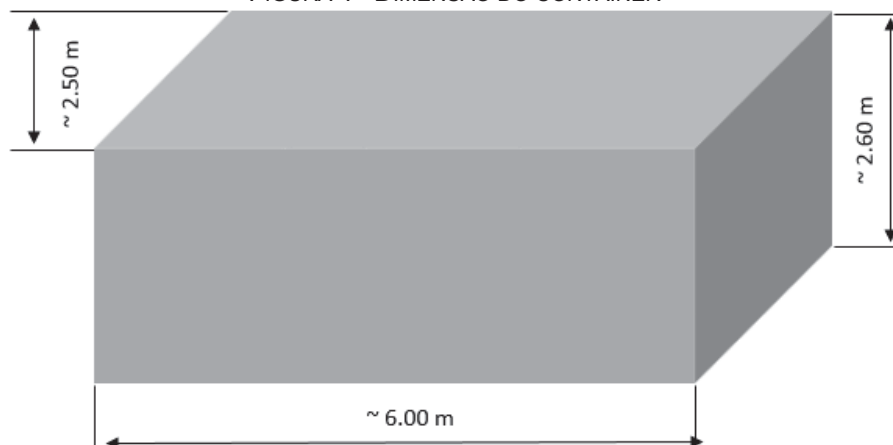
TABELA 1 - DENSIDADE E CAPACIDADE DE CARGA CONTAINER

PRODUTO	DENSIDADE/PESO POR M <sup>3</sup>	PESO CONTAINER SECO	PESO CONTAINER CARREGADO
METILENO DIFENIL DIISOCIANATO	1,23g/cm <sup>3</sup>	24.000 kg	Máximo 36.000 kg
CYCLOPENTANE	0,751 g/cm <sup>3</sup>	24.000 kg	Máximo 36.000 kg
POLYETHER POLYOL	1,0125 g/cm <sup>3</sup>	24.000 kg	Máximo 36.000 kg

FONTE: AUTORIA PRÓPRIA

Dimensões de um container: 6058cm X 2438cm X 2591cm, capacidade para 26.000 l, quadro composto de aço carbono ISO Q345 e interior espelho de aço inoxidável, como mostra a figura 4.

FIGURA 4 - DIMENSÃO DO CONTAINER



FONTE: AUTORIA PRÓPRIA

### 4.2 CUSTO DE AQUISIÇÃO

Pela necessidade em movimentar os tanques containers, foi levantado os equipamentos de produção nacional, novos, automatizados, de dois fabricantes. Utilizando-se como base a tabela da ANFAVEA, tabela 2, (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores) jul. 2018.

TABELA 2 - LICENCIAMENTO DE CAMINHÕES E ÔNIBUS POR EMPRESA 1º SEMESTRE 2018

Unidades Units / Unidades	2018			2017		Variações percentuais Percent variations / Variaciones porcentuales		
	JUN	MAI	JAN-JUN	JUN	JAN-JUN	A/B	A/D	C/E
	JUN/JUN	MAY/MAY	JAN/JUN/ENE-JUN	JUN/JUN	JAN/JUN/ENE-JUN			
A	B	C	D	E				
<b>Caminhões / Trucks / Camiones</b>	<b>5.703</b>	<b>5.626</b>	<b>32.025</b>	<b>4.217</b>	<b>21.455</b>	<b>1,4</b>	<b>35,2</b>	<b>49,3</b>
Semileves / Semi-Light / Semilivianos	327	357	1.815	284	1.555	-8,4	15,1	16,7
Empresas associadas à ANFAVEA Member companies / Empresas asociadas	<b>327</b>	<b>356</b>	<b>1.812</b>	<b>280</b>	<b>1.544</b>	<b>-8,1</b>	<b>16,8</b>	<b>17,4</b>
▶ Agrale	0	0	2	0	4	-	-	-50,0
▶ FCA (Dodge)	79	70	252	62	234	12,9	27,4	7,7
▶ Ford	92	124	521	78	455	-25,8	17,9	14,5
▶ Iveco	24	24	228	14	130	0,0	71,4	75,4
▶ MAN (Volkswagen Caminhões e Ônibus)	74	61	367	55	188	21,3	34,5	95,2
▶ Mercedes-Benz	58	77	442	71	533	-24,7	-18,3	-17,1
Outras empresas/Other companies/Otras empresas	0	1	3	4	11	0,0	0,0	-72,7
<b>Leves / Light / Livianos</b>	<b>889</b>	<b>1.035</b>	<b>5.667</b>	<b>1.036</b>	<b>5.011</b>	<b>-14,1</b>	<b>-14,2</b>	<b>13,1</b>
Empresas associadas à ANFAVEA Member companies / Empresas asociadas	<b>888</b>	<b>1.035</b>	<b>5.661</b>	<b>1.032</b>	<b>4.994</b>	<b>-14,2</b>	<b>-14,0</b>	<b>13,4</b>
▶ Agrale	4	3	19	12	53	33,3	-66,7	-
▶ CAOA (Hyundai)	2	9	14	1	5	-77,8	100,0	180,0
▶ Ford	255	279	1.361	262	1.285	-8,6	-2,7	5,9
▶ Iveco	15	21	88	24	105	-28,6	-37,5	-16,2
▶ MAN (Volkswagen Caminhões e Ônibus)	350	408	2.478	363	1.959	-14,2	-3,6	26,5
▶ Mercedes-Benz	262	315	1.701	370	1.587	-16,8	-29,2	7,2
Outras empresas/Other companies/Otras empresas	1	0	6	4	17	-	-75,0	-64,7
<b>Médios / Medium / Medianos</b>	<b>618</b>	<b>470</b>	<b>2.986</b>	<b>369</b>	<b>1.796</b>	<b>31,5</b>	<b>67,5</b>	<b>66,3</b>
Empresas associadas à ANFAVEA Member companies / Empresas asociadas	<b>618</b>	<b>469</b>	<b>2.980</b>	<b>369</b>	<b>1.793</b>	<b>31,8</b>	<b>67,5</b>	<b>66,2</b>
▶ Agrale	1	3	7	0	3	-66,7	-	133,3
▶ Ford	148	136	823	153	659	8,8	-3,3	24,9
▶ Iveco	0	0	1	0	1	-	-	0,0
▶ MAN (Volkswagen Caminhões e Ônibus)	389	257	1.703	132	701	51,4	194,7	142,9
▶ Mercedes-Benz	80	73	446	84	429	9,6	-4,8	4,0
Outras empresas/Other companies/Otras empresas	0	1	6	0	3	0,0	-	100,0
<b>Semipesados / Semi-Heavy / Semipesados</b>	<b>1.359</b>	<b>1.383</b>	<b>7.368</b>	<b>1.122</b>	<b>5.521</b>	<b>-1,7</b>	<b>21,1</b>	<b>33,5</b>
Empresas associadas à ANFAVEA Member companies / Empresas asociadas	<b>1.357</b>	<b>1.383</b>	<b>7.365</b>	<b>1.122</b>	<b>5.520</b>	<b>-1,9</b>	<b>20,9</b>	<b>33,4</b>
▶ Agrale	0	0	1	1	2	-	0,0	-50,0
▶ Ford	260	200	1.188	167	945	30,0	55,7	25,7
▶ International	1	0	1	1	27	-	0,0	-96,3
▶ Iveco	78	58	342	82	367	34,5	-4,9	-6,8
▶ MAN (Volkswagen Caminhões e Ônibus)	506	599	3.009	414	1.827	-15,5	22,2	64,7
▶ Mercedes-Benz	354	383	2.003	301	1.659	-7,6	17,6	20,7
▶ Scania	59	41	320	81	367	43,9	-27,2	-12,8
▶ Volvo	99	102	501	75	326	-2,9	32,0	53,7
Outras empresas/Other companies/Otras empresas	2	0	3	0	1	-	-	200,0
<b>Pesados / Heavy / Pesados</b>	<b>2.510</b>	<b>2.381</b>	<b>14.189</b>	<b>1.406</b>	<b>7.572</b>	<b>5,4</b>	<b>78,5</b>	<b>87,4</b>
Empresas associadas à ANFAVEA Member companies / Empresas asociadas	<b>2.509</b>	<b>2.380</b>	<b>14.185</b>	<b>1.406</b>	<b>7.562</b>	<b>5,4</b>	<b>78,4</b>	<b>87,6</b>
▶ DAF	145	138	837	70	363	5,1	107,1	130,6
▶ Ford	30	9	84	17	92	233,3	76,5	-8,7
▶ International	0	0	1	0	1	-	-	0,0
▶ Iveco	65	75	484	30	221	-13,3	116,7	119,0
▶ MAN (Volkswagen Caminhões e Ônibus)	185	146	1.228	103	746	26,7	79,6	64,6
▶ Mercedes-Benz	643	675	4.099	431	2.178	-4,7	49,2	88,2
▶ Scania	719	631	3.595	355	1.912	13,9	102,5	88,0
▶ Volvo	722	706	3.857	400	2.049	2,3	80,5	88,2
Outras empresas/Other companies/Otras empresas	1	1	4	0	10	0,0	-	-60,0
<b>Caminhões - Total / Trucks - Total / Camiones - Total</b>	<b>5.703</b>	<b>5.626</b>	<b>32.025</b>	<b>4.217</b>	<b>21.455</b>	<b>1,4</b>	<b>35,2</b>	<b>49,3</b>
Empresas associadas à ANFAVEA Member companies / Empresas asociadas	<b>5.699</b>	<b>5.623</b>	<b>32.003</b>	<b>4.209</b>	<b>21.413</b>	<b>1,4</b>	<b>35,4</b>	<b>49,5</b>
▶ Agrale	5	6	29	13	62	-16,7	-61,5	-53,2
▶ CAOA (Hyundai)	2	9	14	1	5	-77,8	100,0	180,0
▶ DAF	145	138	837	70	363	5,1	107,1	130,6
▶ FCA (RAM)	79	70	252	62	234	12,9	27,4	7,7
▶ Ford	785	748	3.977	677	3.436	4,9	16,0	15,7
▶ International	1	0	2	1	28	-	0,0	-92,9
▶ Iveco	182	178	1.143	150	824	2,2	21,3	38,7
▶ MAN (Volkswagen Caminhões e Ônibus)	1.504	1.471	8.785	1.067	5.421	2,2	41,0	62,1
▶ Mercedes-Benz	1.397	1.523	8.691	1.257	6.386	-8,3	11,1	36,1
▶ Scania	778	672	3.915	436	2.279	15,8	78,4	71,8
▶ Volvo	821	808	4.358	475	2.375	1,6	72,8	83,5
Outras empresas/Other companies/Otras empresas	4	3	22	8	42	33,3	50,0	-47,6
<b>Ônibus / Buses / Omnibus y Colectivos</b>	<b>909</b>	<b>980</b>	<b>5.573</b>	<b>1.254</b>	<b>4.897</b>	<b>-7,2</b>	<b>27,5</b>	<b>13,8</b>
Empresas associadas à ANFAVEA Member companies / Empresas asociadas	<b>906</b>	<b>968</b>	<b>5.486</b>	<b>1.232</b>	<b>4.818</b>	<b>-6,4</b>	<b>-26,5</b>	<b>13,9</b>
▶ Agrale	148	122	765	95	558	21,3	55,8	37,1
▶ International	1	0	1	0	4	-	-	-75,0
▶ Iveco	36	9	106	125	677	300,0	-71,2	-84,3
▶ MAN (Volkswagen Caminhões e Ônibus)	184	216	939	250	896	-14,8	-26,4	4,8
▶ Mercedes-Benz	477	524	3.218	629	2.268	-9,0	-24,2	41,9
▶ Scania	38	73	283	112	249	-47,9	-66,1	13,7
▶ Volvo	22	24	174	21	166	-8,3	4,8	4,8
Outras empresas/Other companies/Otras empresas	3	12	87	22	79	-75,0	-86,4	10,1

FONTE: ANFAVEA ED.386, JULHO 2018

Com base nas opções nacionais, características do produto a ser transportado, custos fixos/variáveis, e pela tabela FIPE (Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas) foi obtido o preço dos caminhões 0km e dos próximos cinco anos, que é tempo de vida útil estimado, e que serve para a análise da depreciação dos caminhões. Para se calcular o Custo Anual Uniforme Equivalente (CAUE), utiliza-se os conceitos de custos fixos, custo variáveis, Fluxo de Caixa Livre (FCL), e Custo de Oportunidade de Capital (COC), em que, para o exercício proposto, com base no experimento de Ferreira et al (2014, p. 11), considerando a taxa SELIC do mês de julho de 6,40%, obtido no host do Banco central do Brasil.

### **4.3 CUSTOS FIXOS**

Os custos de regularização dos veículos, foram obtidos pela média do total do licenciamento 2018 (R\$ 83,13), DPVAT 2018 (R\$ 44,66) e IPVA 2018 (1% sobre o valor do veículo) no Estado do Paraná, pelo período de um ano. Para efeitos de simplificar o cálculo, considera-se para o problema proposto, um custo mensal de um Motorista R\$ 5.000,00, contemplando todos os encargos sociais e trabalhistas. O cálculo é extenso e depende do regime tributário, horários de trabalho, risco/insalubridade da atividade e outros que ficam a cargo da empresa. Foi separado em grupos, portanto, os encargos sociais e trabalhistas máximos do custo da mão de obra:

Grupo I (INSS 20%; FGTS 8%; salário educação 2,50%; SESI 1,50%; SENAI 1%; SEBRAE 0,60%; INCRA 0,20%; seguro acidente 3%; SECONCI 1%) total 37,80%;

Grupo II (repouso semanal remunerado 17,76%; férias + bonificação de 1/3 14,80%; feriados 4,07%; Auxílio enfermidade e faltas justificadas 1,85%; acidente de trabalho 0,15%; licença paternidade 0,04%; 13º salário 11,10%; adicional noturno 0,54%) total 50,31%;

Grupo III (aviso prévio 18,16%; demissão sem justa causa 5,06%; indenização adicional 1,43%; incidência do grupo I no aviso prévio sem FGTS e SECONCI 5,23%) total 29,88%;

Grupo IV (Equipamento de proteção individual 3,56%; seguro de vida 0,86%; vale transporte 5,02%; vale compras 20,54%; café da manhã 4,41%) total 34,39%;

Grupo V (ISS e COFINS 8,70%) total 8,70%.

Ao todo, 180,10%. Se aplicável todos os encargos sociais e trabalhistas ao Motorista, com um salário de R\$ 2.000,00, seriam mais R\$ 3.600,00 de custo, totalizando R\$ 5.600,00.

Sendo assim, foi feito uma tabela para custos operacionais fixo/mês:

TABELA 3 - CUSTOS OPERACIONAIS FIXO/MÊS

CUSTOS OPERACIONAIS FIXO (MÊS)		
ITEM	MODELO A	MODELO B
MOTORISTA	R\$ 5.000,00	R\$ 5.000,00
LICENCIAMENTO, DPVAT, IPVA	R\$ 229,95	R\$ 187,18
TOTAL (MENSAL)	R\$ 5.229,95	R\$ 5.187,18

FONTE: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

#### 4.4 CUSTOS VARIÁVEIS

Para o estudo de caso, são considerados como custos variáveis, a quilometragem percorrida, revisões programadas, combustível, pneus. O trajeto é 60% urbano e 40% rodoviário, estimado pelo percurso entre o cliente, portos, fornecedores e a empresa de descontaminação em 4.000 km rodados por mês. Quando implantado o projeto, haverá um acompanhamento mensal das estatísticas geradas pelo software de gerenciamento da frota, o que permitirá maior assertividade, e com isso, possibilitar novas análises na substituição dos equipamentos.

O custo do combustível é a razão entre a autonomia média do caminhão em km/l, dividido pelo valor do diesel, dados foram obtidos pelas informações prestadas pelo comprador e mantenedor de frota do grupo empresarial.

As revisões incluem: óleos, filtros, análise de diagnósticos, limpeza, lubrificação e engraxamento. O valor do diesel em jul. 2018 é de R\$ 3,50. Foi obtido o Custo Variável anual de cada caminhão, pela relação da quilometragem estimada, com as revisões programadas em média de 30.000km, para os pneus, está cotado a unidade de pneu liso 295x80, sendo que o caminhão possui 6 rodas, com duração média de 130.000 km, descritos na tabela 4.

TABELA 4 - CUSTOS VARIÁVEIS

CUSTOS VARIÁVEIS				
MODELO	MODELO A	EM 12 MESES	MODELO B	EM 12 MESES
REVISÕES A CADA 30.000KM	R\$ 1.800,00	R\$ 2.880,00	R\$ 1.450,00	R\$ 2.320,00
PNEUS * A CADA 130.000KM	R\$ 8.010,00	R\$ 2.957,54	R\$ 8.010,00	R\$ 2.957,54
CONSUMO DE COMBUSTÍVEL (km/l)	2,3	R\$ 73.043,48	1,7	R\$ 98.823,53
km RODADOS 12 MESES	48.000		48.000	
<b>CV ANUAL</b>		<b>R\$ 78.881,02</b>		<b>R\$ 104.101,07</b>

FORTE: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

#### 4.5 DEPRECIAÇÃO MÉDIA ANUAL

Obtém-se pelo preço de compra do caminhão, dividido pelo tempo de vida útil, sendo assim:

TABELA 5 - DEPRECIAÇÃO MÉDIA ANUAL

DEPRECIAÇÃO MÉDIA ANUAL				
CAMINHÃO	PREÇO	TEMPO DE USO	VIDA ÚTIL	DEPRECIAÇÃO ANUAL
MODELO A	R\$ 230.901,00	0	5	R\$ 46.180,20
MODELO B	R\$ 174.169,00	0	5	R\$ 34.833,80

FORTE: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

#### 4.6 INVESTIMENTO INICIAL E VALOR ECONÔMICO

Foi consultada a tabela FIPE, para observar o custo de aquisição do equipamento 0km para o ano inferior, a fim de obter a taxa de depreciação. Com base na taxa obtida, é possível calcular o valor econômico, que seria o valor residual do equipamento depreciado após o período da vida útil, com a aplicação da taxa fixada sobre o valor a cada ano, para os cinco anos:

TABELA 6 - VALOR ECONÔMICO

VALOR ECONÔMICO				
MODELOS	CUSTO DE AQUISIÇÃO 0KM	VALOR ANO SEGUINTE	TAXA	VALOR ECONÔMICO
MODELO A	R\$ 230.901,00	R\$ 189.969,00	-18%	R\$ 87.038,31
1º ano	R\$ 189.969,00	-R\$ 33.675,95		
2º ano	R\$ 156.293,05	-R\$ 27.706,19		
3º ano	R\$ 128.586,86	-R\$ 22.794,69		
4º ano	R\$ 105.792,17	-R\$ 18.753,86		
5º ano	R\$ 87.038,31	-R\$ 15.429,35		
MODELO B	R\$ 174.169,00	R\$ 168.292,00	-3%	R\$ 146.701,29
1º ano	R\$ 168.292,00	-R\$ 5.678,69		
2º ano	R\$ 162.613,31	-R\$ 5.487,08		
3º ano	R\$ 157.126,23	-R\$ 5.301,92		
4º ano	R\$ 151.824,31	-R\$ 5.123,02		
5º ano	R\$ 146.701,29	-R\$ 4.950,15		

FORNE: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

O valor contábil para o problema é nulo, pois após os cinco anos, os caminhões estão em seu último ano de vida útil, ou seja, sofreu toda a sua depreciação. De acordo com a resolução nº 1025 do Conselho Federal de Contabilidade, extraído do portal SIJUT, parágrafos:

19.1.2.1: O Valor contábil é o montante pelo qual o ativo está registrado na contabilidade, líquido da respectiva depreciação acumulada e das provisões para perdas por redução ao valor recuperável;

19.1.5.4: O reconhecimento de custo no valor contábil de bem do imobilizado cessa quando o bem é instalado e está em condições de operação. Por isso, os seguintes custos não devem ser incluídos no valor contábil do bem imobilizado;

19.1.5.5: O ganho ou perda decorrente de baixa de um item do imobilizado deve ser determinado como a diferença entre o valor líquido da venda, se houver, e o valor contábil do item;

19.1.5.10: A entidade deve reconhecer no valor contábil de um item imobilizado, o custo da reposição de parte quando este é incorrido e atende ao item 19.1.2.4, devendo o valor contábil das partes substituídas serem baixados.

#### 4.7 RESIDUAL LÍQUIDO

Considerando a venda do equipamento após o 5º ano, faz-se necessário calcular o valor líquido. A empresa está enquadrada no regime tributário Lucro Real,

de acordo com o portal IRPJ (Imposto de Renda pessoa Jurídica), para empresas com receita bruta acima dos R\$ 48.000.000,00. Considera-se 15% em cima do lucro anual da organização, com acréscimo de 10% para lucros acima de R\$ 20.000.000,00. Assim:

TABELA 7 - INVESTIMENTO INICIAL E RESIDUAL EQUIPAMENTO A

INVESTIMENTO INICIAL E RESIDUAL	
CAMINHÃO A	
CUSTO DE AQUISIÇÃO DO CAMINHÃO	R\$ 230.901,00
VALOR DE VENDA DO CAMINHÃO APÓS O 5º ANO	R\$ 87.038,31
IMPOSTO NA VENDA DO CAMINHÃO NO 5º ANO	R\$ 21.759,58
VALOR RESIDUAL LÍQUIDO	R\$ 65.278,73

FORNTE: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

TABELA 8 - INVESTIMENTO INICIAL E RESIDUAL EQUIPAMENTO B

INVESTIMENTO INICIAL E RESIDUAL	
CAMINHÃO B	
CUSTO DE AQUISIÇÃO DO CAMINHÃO	R\$ 174.169,00
VALOR DE VENDA DO CAMINHÃO APÓS O 5º ANO	R\$ 146.701,29
IMPOSTO NA VENDA DO CAMINHÃO NO 5º ANO	R\$ 36.675,32
VALOR RESIDUAL LÍQUIDO	R\$ 110.025,97

FORNTE: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

## 5 RESULTADOS

Após o cálculo dos custos fixos, variáveis, de aquisição, de depreciação, valor econômico, custo de aquisição, taxas envolvidas, foi montado um Fluxo de Caixa Livre para cada opção, com o proposto de obter o fluxo durante a vida útil do equipamento.

O regime tributário da empresa está enquadrado no Lucro Real. Consultado o portal tributário, os bens operacionais possuem um prazo de vida útil, em detrimento do uso, até mesmo a obsolescência. Uma vez que a depreciação represente perdas contábeis, caracterizando como despesa, é requisitado a dedução da depreciação, sendo assim, a redução do Imposto de renda e da contribuição social. Para empresas com baixa lucratividade é interessante que essas despesas sejam apropriadas em um tempo maior para o reconhecimento dos encargos. Para cada equipamento é estimado pela Receita Federal do Brasil (RFB) o prazo de obsolescência, podendo a empresa pedir revisão desse prazo. Há também, a possibilidade de acelerar a depreciação, caso o volume de trabalho desse

equipamento supere o regime de trabalho estimado. De acordo com o portal “como contabilizar”, a taxa de depreciação para veículos é de 20%, vida útil de 5 anos.

TABELA 9 – FLUXO DE CAIXA MODELO A

MODELO A	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
(+) Receita Bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(-) Impostos e deduções sobre receita bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(=) Receita líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(-) Custos variáveis desenvolváveis	R\$ -	-R\$ 78.881,02	-R\$ 78.881,02	-R\$ 78.881,02	-R\$ 78.881,02	-R\$ 78.881,02
(-) Despesas variáveis desembolsáveis	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(=) Margem de contribuição total	R\$ -	-R\$ 78.881,02	-R\$ 78.881,02	-R\$ 78.881,02	-R\$ 78.881,02	-R\$ 78.881,02
(-) Custos fixos desembolsáveis (sem depreciação)	R\$ -	-R\$ 5.229,95	-R\$ 5.229,95	-R\$ 5.229,95	-R\$ 5.229,95	-R\$ 5.229,95
(-) despesas fixas desembolsáveis (sem depreciação)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(=) Lucro operacional antes de juros, imposto de renda, depreciação e amortização (LAJIDA ou EBITDA)	R\$ -	-R\$ 84.110,97	-R\$ 84.110,97	-R\$ 84.110,97	-R\$ 84.110,97	-R\$ 84.110,97
(-) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(=) Lucro operacional antes de juros, imposto de renda (LAJIR OU EBIT)		-R\$ 84.110,97	-R\$ 84.110,97	-R\$ 84.110,97	-R\$ 84.110,97	-R\$ 84.110,97
(-) Impostos incidentes sobre renda	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(=) Lucro operacional líquido depois do imposto de renda (LADIR OU NOPLAT)	R\$ -	-R\$ 84.110,97	-R\$ 84.110,97	-R\$ 84.110,97	-R\$ 84.110,97	-R\$ 84.110,97
(+) Depreciação		R\$ 46.180,20	R\$ 46.180,20	R\$ 46.180,20	R\$ 46.180,20	R\$ 46.180,20
(=) Fluxo de caixa operacional	R\$ -	-R\$ 37.930,77	-R\$ 37.930,77	-R\$ 37.930,77	-R\$ 37.930,77	-R\$ 37.930,77
(-) Investimento em ativos permanentes	-R\$ 230.901,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(-) Necessidade de capital de giro	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(+) Capital de giro recuperado	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(+) Valor residual do ativo vendido após 5 anos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 65.278,73
(=) Fluxo de caixa livre	-R\$ 230.901,00	-R\$ 37.930,77	-R\$ 37.930,77	-R\$ 37.930,77	-R\$ 37.930,77	R\$ 27.347,96

FONTE: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Conforme fórmula para cálculo do CAUE, no item 2.2.2:

TABELA 10 - CÁLCULO DO VPL E CAUE, MODELO A

Ano	0	1	2	3	4	5
Apliação	1	1,064	1,132	1,205	1,282	1,364
cálculo	1	$1*(1*k)$	$1,064*(1+k)$	$1,132*(1,064+k)$	$1,205*(1+k)$	$1,282*(1+k)$
VPL	R\$ 431.085,43	R\$ 35.649,22	R\$ 33.504,91	R\$ 31.489,57	R\$ 29.595,46	R\$ 20.054,73
cálculo	230.901,00 + somatório dos anos 1 ao 5	$37.930,77/1,064$	$37.930,77/1,132$	$37.930,77/1,205$	$37.930,77/1,282$	$27.347,96/1,364$
CAUE A						
-R\$ 81.855,55						
					(K) CUSTO DE OPORTUNIDADE = SELIC	0,064
					(N) PRAZO DA ALTERNATIVA	5
					$An/k\% = \text{FATO DE VALOR PRESENTE DAS SÉRIES UNIFORMES}$	4,167
					$(1+k)^n - 1 = ((1+0,064)^5) - 1 =$	0,364
					$(1+k)^n \times K = ((1+0,064)^5) \times 0,064 =$	0,087
						-R\$ 81.855,55

FONTE: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

TABELA 11- FLUXO DE CAIXA MODELO B

MODELO B	ANO 0	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5
(+) Receita Bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(-) Impostos e deduções sobre receita bruta	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(=) Receita líquida	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(-) Custos variáveis desenvolváveis	R\$ -	-R\$ 104.101,07	-R\$ 104.101,07	-R\$ 104.101,07	-R\$ 104.101,07	-R\$ 104.101,07
(-) Despesas variáveis desembolsáveis	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(=) Margem de contribuição total	R\$ -	-R\$ 104.101,07	-R\$ 104.101,07	-R\$ 104.101,07	-R\$ 104.101,07	-R\$ 104.101,07
(-) Custos fixos desembolsáveis (sem depreciação)	R\$ -	-R\$ 5.187,18	-R\$ 5.187,18	-R\$ 5.187,18	-R\$ 5.187,18	-R\$ 5.187,18
(-) despesas fixas desembolsáveis (sem depreciação)	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(=) Lucro operacional antes de juros, imposto de renda, depreciação e amortização	R\$ -	-R\$ 109.288,25	-R\$ 109.288,25	-R\$ 109.288,25	-R\$ 109.288,25	-R\$ 109.288,25
(-) Depreciação	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(=) Lucro operacional antes de juros, imposto de renda		-R\$ 109.288,25	-R\$ 109.288,25	-R\$ 109.288,25	-R\$ 109.288,25	-R\$ 109.288,25
(-) Impostos incidentes sobre renda	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(=) Lucro operacional líquido depois do imposto de renda	R\$ -	-R\$ 109.288,25	-R\$ 109.288,25	-R\$ 109.288,25	-R\$ 109.288,25	-R\$ 109.288,25
(+) Depreciação	R\$ -	R\$ 34.833,80	R\$ 34.833,80	R\$ 34.833,80	R\$ 34.833,80	R\$ 34.833,80
(=) Fluxo de caixa operacional	R\$ -	-R\$ 74.454,45	-R\$ 74.454,45	-R\$ 74.454,45	-R\$ 74.454,45	-R\$ 74.454,45
(-) Investimento em ativos permanentes	-R\$ 174.169,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(-) Necessidade de capital de giro	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(+) Capital de giro recuperado	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
(+) Valor residual do ativo vendido após 5 anos	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 110.025,97
(=) Fluxo de caixa livre	-R\$ 174.169,00	-R\$ 74.454,45	-R\$ 74.454,45	-R\$ 74.454,45	-R\$ 74.454,45	R\$ 35.571,52

FONTE: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

FIGURA 12 - CÁLCULO DO VPL E CAUE MODELO B

	1	1,064	1,132096	1,204550144	1,281641353	1,3636664
VPL	R\$(403.730,73)	R\$ (69.975,99)	R\$ (65.766,90)	R\$ (61.811,00)	R\$ (58.093,05)	R\$ 26.085,21

CAUE B	
-R\$	96.889,51

(K) CUSTO DE OPORTUNIDADE = SELIC	0,064
(N) PRAZO DA ALTERNATIVA	5
An/k% = FATO DE VALOR PRESENTE DAS SÉRIES UNIFORMES	4,167
$(1+k)^n - 1 = ((1+0,064)^5) - 1 =$	0,364
$(1+k)^n \times K = ((1+0,064)^5) \times 0,064 =$	0,087

FONTE: AUTORIA PRÓPRIA (2018)

Após calculado os fluxos de caixa de cada equipamento, serviram de base para a obtenção do Custo Anual Uniforme Equivalente (CAUE).

CAUE A	
-R\$	81.855,545

CAUE B	
-R\$	96.889,51

A alternativa de maior valor para a empresa, portanto, será a de menor valor de CAUE, no caso modelo A, pois acarretará em menores custos para a empresa ao longo do período do projeto.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É essencial controlar as variáveis de um projeto com base em uma análise financeira mais próxima possível do esperado, e não apenas limitar-se por fatores qualitativos, o que provavelmente comprometerá os elementos finitos de toda a empresa, sobretudo para equipamentos de alto valor agregado, no caso os caminhões. O artigo propôs uma aproximação da Engenharia Financeira, com a utilização de ferramentas precisas que permitem aos tomadores de decisão, melhor escolha possível, objetivando atingir os níveis de satisfação dos clientes, agregando valor a toda cadeia do processo.

A Engenharia Financeira, para o problema proposto, é uma ferramenta de relevância no processo de tomada de decisão, uma vez que foram definidos outros critérios qualitativos para a análise entre equipamentos, pois a compra equivocada de um equipamento, influencia em muitas vezes o resultado esperado, vindo a comprometer o projeto e por fim a continuação da empresa no mercado. É viável, portanto o emprego da análise financeira em todo o processo de um projeto, minimizando perdas relevantes.

A empresa com posse dos dados apresentados, deve considerar em sua tomada de decisão, o equipamento que satisfará a sua demanda e objetivo de retorno futuro, uma vez que as ferramentas foram empregadas após os requisitos obrigatórios, conforme descritos no artigo.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANFAVEA. **Carta da ANFAVEA. Publicação mensal dos Fabricantes Automotores**. Ed. 386, de 07/2018. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/cartas/carta386.pdf>>. Acesso em: 06 jul. 2018.

ASSAF, N. A. **Finanças Corporativas e Valor**. 2º ed. São Paulo: Atlas, 2005.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Taxa CELIC em 16/07/2018**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/htms/selic/selicdiarios.asp>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

CASAROTTO, F. N.; KOPITKE, H. B. **Análise de investimentos: Engenharia Econômica, Tomada de decisão, Estratégia empresarial**. 11º ed. São Paulo: Atlas, 2010.

COMO CONTABILIZAR. **Depreciação de veículo, 2014**. disponível em: <<http://www.comocontabilizar.com.br/como-contabilizar-depreciacao/>>. Acesso em: 25 jul. 2018.

DPVAT. **Tabela de valores para 2018, caminhões e agregado**. Disponível em: <<https://www.seguradoralider.com.br/pages/Saiba-quanto-pagar.aspx>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

EXAME CEO. **O futuro da indústria**. Editora abril, Ed. 27, set. 2017.

FERREIRA, V. E. S.; ALMEIDA, A. C. P.; PAULA, M. F. R.; TABOSA, C. M. **Análise da viabilidade econômico-financeira da substituição de caminhões betoneira em uma fábrica concreteira**. XXXIV encontro nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, PR, Brasil, 10 out. 2014.

IPVA. **Valores para 2018, caminhões**. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/politica/parana/saiu-a-tabela-do-ipva-no-parana-calcule-quanto-voce-vai-pagar-em-2018-4rgfcdlydhlqh00cjrjbe4sav>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

IRPJ. **Imposto de Renda de Pessoa Jurídica, 2018**. Disponível em: <<http://irpf2017.org/irpj-2018/>>. Acesso em: 18 jul. 2018.

IRPJ: **Benefícios de depreciação para regime de Lucro Real**. Disponível em: <[http://www.portaltributario.com.br/artigos/beneficios\\_depreciacao.htm](http://www.portaltributario.com.br/artigos/beneficios_depreciacao.htm)>. Acesso em: 18 jul. 2018.

LICENCIAMENTO. **Valor para o Estado do Paraná, 2018**. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/politica/parana/licenciamento-anual-de-veiculo-quanto-custa-como-pagar-e-quando-vence-no-pr-01u0yzv3aucjyjawrcs75t03b>>. Acesso em: 16 jul. 2018.

MARIA, R. C.; PINTO, G. A.; ARAUJO, E. G.; PASSOS, R. R.; RADIN, L. A. **Utilização do Custo Anual Uniforme Equivalente para o cálculo da vida útil de equipamentos: uma aplicação em células de flotação**. XXXVI encontro nacional de Engenharia de Produção. João Pessoa, PB, Brasil, 03 out. a 06 out. 2016.

MARTINS, E. **Contabilidade de Custos**. São Paulo: Atlas, 9ª edição, 2003.

MINARDI, A. M. A. F. **Teoria de opções aplicada a projetos de investimento**. Administração contábil e financeira. RAE. Dissertação (doutorado em Administração) EAESP/FGV. Revista de Administração de empresas. São Paulo, v.40, n.2, p.74-79. abr/jun. 2000.

MORAES, M. R. Q. **Diferenças e semelhanças entre o custeio baseado em atividade e custeio baseado em atividade e tempo**. Dissertação (mestrado em Economia). Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2011.

PEREIRA, A. C.; SOUZA, B. F.; REDAELLI, D. R.; IMONIANA, J. O. **Custo de Oportunidade: conceitos e contabilização**. Caderno de estudos. No.2 São Paulo, abr. 1990.

PEREZ Jr. J. H.; OLIVEIRA, L. M.; COSTA, R. G. **Gestão estratégica de custos**. São Paulo: Atlas, 1999.

SAMANEZ C. P. **Engenharia Econômica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

SANTOS JR.; E. C. S. S. **Gestão da informação Intraorganizacional: Estudo de Caso em uma Empresa Multinacional do Setor de Painéis de Madeira**. Dissertação (mestrado em administração). Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, 2010.

SANTOS JR.; E. C. S. S. **Gestão de custos industriais: Estudo de Caso em uma Empresa produtora de Painéis de Madeira**. Dissertação (pós-graduação em administração). Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, 2012.

VALENTE, A. M.; NOVAES, A. G.; PASSAGLIA, E. E VIEIRA, H. **Gerenciamento de transporte e frotas**. Thomson Learning. São Paulo, 1997.

VALOR ECONÔMICO. **Resolução nº 1025 Conselho Federal de Contabilidade 2005**. Disponível em: < <http://sijut.fazenda.gov.br/netacgi/nph-brs?s1=@DOCN=%22000231851%22&l=20&p=1&u=/netahtml/sijut/Pesquisa.htm&r=1&f=S&d=SIAT&SECT1=SIATW4>>. Acesso em: 13 ago. 2018.

VASCONCELOS, Y. L.; TORRES, M. L. L.; YOSHITAKE, M.; SILVA, G. F.; PINHO, M. A. B. **Estoque de restaurantes: um estudo de caso**. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 8, nº 4, out-dez/2013, p. 111-128.